**Навчально-дослідницька робота №20**

**Тема дослідження.** ***Дослідження поверхневого виру рідини.***

***Завдання дослідження:***

1. Отримати відеозапис водяного виру.
2. Побудувати графік залежності швидкості руху часток водяного виру від радіуса обертання.
3. Дати відповіді на контрольні запитання.

***Обладнання:*** штатив, магнітна мішалка, кристалізатор, дрібнозерниста речовина (молота кава), веб-камера, програма Tracker.

***Теоретична частина***

Рідина при будь-якому русі поводить себе не я к тверде тіло. При обертовому русі рідини в обмеженому просторі відбувається складний перерозподіл швидкостей часток. Фактори,що впливають на даний процес – швидкість руху частки, внутрішнє тертя, поверхневий натяг,тощо. Єдиної теорії руху рідин у вирах поки що не створено. Більшість явищ досліджується виключно емпірично.

***Хід дослідження***

Для проведення дослідження обрано обмежену кількість рідини у скляному кристалізаторі, на поверхню якої насипано декілька крупинок плавучої дрібнозернистої речовини (кави). Послідовність дій наступна:

1. Ввімкнути програму роботи з відеокамерою та домогтися чіткого зображення крупинок кави;
2. Ввімкнути магнітну мішалку на мінімальну швидкість обертання якоря та дочекатися стабілізації процесу обертання рідини;
3. Записати 10 секундний ролик руху рідини;
4. Повторити попередні кроки для двох інших швидкостей обертання рідини (використати градуювання ручки потенціометра мішалки).

***Аналіз результатів***

1. Запустити програму Tracker;
2. Завантажити перший відеозапис та вимірявши базовий розмір (діаметр кристалізатора) запрограмувати процес трекінгу;
3. Обрати на відео одну з часток відтрекувати її 10 положень;
4. За графіком руху частки встановити середній радіус обертання та середню швидкість руху;
5. Обрати на цьому ж відео ще декілька часток та встановити попередні характеристики для них;
6. Для побудови графіка залежності швидкості від радіуса обертання необхідно мати мінімум 5-6 замірів тобто відтрекувати 5-6 часток.
7. Побудувати графік встановленої залежності.
8. Повторити попередні кроки для інших записів та нанести отримані графіки на попередній, виділивши їх кольором.

***Розвиток дослідження***

Спробуйте з’ясувати чи буде залежати розподіл швидкостей рідини від глибини шару рідини. Як вплине густина рідини на її рух у вихорі. Чи будуть повторюватися результати вимірювань, якщо рідина буде неньютоновою (наприклад розчин крохмалю)